

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

< Reference 2 >

(11)Publication number : 06-230380  
(43)Date of publication of application : 19.08.1994

(51)Int.Cl. G02F 1/1335  
G02B 6/00

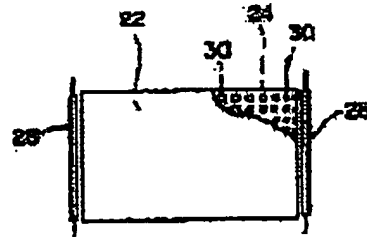
(21)Application number : 05-019037 (71)Applicant : NIPPON DENYO KK  
(22)Date of filing : 05.02.1993 (72)Inventor : MINAGAWA TAKAO  
IZUKA NORIMASA  
NOJI TOSHIJI

## (54) SURFACE LIGHT SOURCE AND PRODUCTION OF ITS LIGHT TRANSMISSION PLATE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain uniform surface brightness without decreasing the brightness of a light source and to improve a packaging property by forming recessed parts 3 of the depth increasing in depth as being separated further from a light source on at least one surface of the front and rear surfaces of a light transmission plate.

**CONSTITUTION:** The many recessed parts 30 are formed on the front and rear surfaces of the light transmission plate 24. The recessed parts 30 are so formed that the depth thereof increases gradually as being separated further from the incident and face existing on the line-shaped light source 28 and that the projection area in the direction orthogonal with the direction increases gradually as being separated further from the incident end face. As a result, the recessed parts 30 are so arranged that the depth thereof increases as being separated further from the light source 28 and that the projection area in the direction orthogonal with the input direction from the light source 28 increases as being separated further from the incident end face when the light from the light source 28 disposed on the one end side of the light transmission plate is made incident and therefore, the reflection frequencies increase in the remote distance position from the light source 28 where the light intensity decreases. Consequently, the surface intensity of the uniform brightness in the state of maintaining the light intensity of the light source 28 is obtd.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 21.01.2000  
[Date of sending the examiner's decision of rejection] 30.11.2001  
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
[Date of final disposal for application]

**BEST AVAILABLE COPY**

[Patent number]	3305391
[Date of registration]	10.05.2002
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	2001-23701
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	28.12.2001
[Date of extinction of right]	

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-230380

(43)公開日 平成6年(1994)8月19日

(51)Int. Cl. <sup>5</sup>	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1835	5 3 0	7408-2K		
G 0 2 B 6/00	3 3 1	6820-2K		

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平5-19037

(22)出願日 平成5年(1993)2月5日

(71)出願人 391013955

日本デンヨー株式会社

東京都府中市浅間町3-9-11

(72)発明者 皆川 孝夫

東京都多摩市永山6-22-6 日本デンヨー株式会社内

(72)発明者 飯塚 宜征

東京都多摩市永山6-22-6 日本デンヨー株式会社内

(72)発明者 野地 利二

東京都多摩市永山6-22-6 日本デンヨー株式会社内

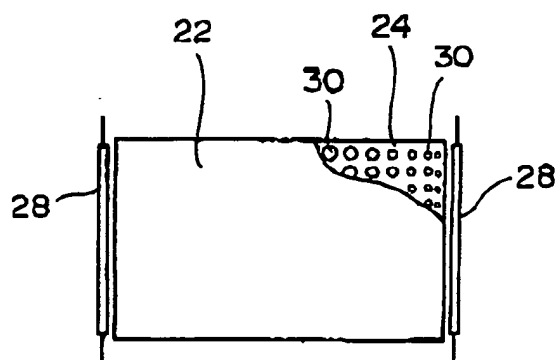
(74)代理人 弁理士 谷 義一 (外1名)

(54)【発明の名称】 面光源装置およびその導光板の製作方法

(57)【要約】

【目的】 光源の光強度を維持しつつ均一な明るさの面輝度を得る。

【構成】 平行な表裏面を有する導光板24の表面側に光拡散シート22、裏面側に光反射シート26、両端面に線状光源28が配置され、導光板24の表面には光源28から遠ざかるに従い深さが増大すると共に入射方向と直交する方向の投影面積が増大するよう配列された凹部30が形成されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 平行な表裏面を有する導光板と、導光板の裏面側に配置された光反射部材と、導光板の少なくとも一端面に配設された光源とを備えた面光源装置において、前記導光板の表裏面のうちの少なくとも一面に、前記光源から遠ざかるに従い深さが増大すると共に光源からの入力方向と直交する方向の投影面積が増大するよう配列された凹部を形成したことを特徴とする面光源装置。

【請求項 2】 面光源装置はさらに前記導光板の表面側に配置された光拡散部材を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の面光源装置。

【請求項 3】 前記光反射部材はさらに導光板の側端面にも配設されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の面光源装置。

【請求項 4】 前記導光板の表裏面に配設された凹部は、表面側のものが裏面側のものに比べ小さいことを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の面光源装置。

【請求項 5】 成形金型の少なくとも一表面に、一端面から遠ざかるに従いその方向と直交する方向の投影面積が増大するよう配列された凸部をエッチング加工により形成し、該凸部を前記一端面に近づくに従い高さが減少するように削除加工し、上記加工工程で形成された成形金型で透光性樹脂を成形するようにしたことを特徴とする導光板の製作方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は面光源装置、特に液晶テレビ、ワードプロセッサ、パーソナルコンピュータ等の携帯型電子機器における液晶表示装置のような非発光表示装置に実装され、そのバックライト用の光源として用いられる面光源装置、およびその導光板の製作方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、かかる面光源装置としては種々のものが提案されているが、このうち例えば特開平 1-245220 号（従来例 1）には、バックライト方式により光を照射する液晶表示装置で液晶パネルの背面部に位置する透光性板の少なくとも一側面端部を光入射部とし、かつ、該透光性板の、液晶パネルとの接界面と反対側の面に、前記光入射部から離れるに従って光散乱物質を塗布あるいは付着等の手段で密に施し、さらにその表面を鏡面反射板で覆った液晶表示装置が開示されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、一般にこのような面光源装置には、光源からの距離にかかわらず面全体に亘り均一な明るさを有していることが要求され

る他、光源の光強度を減じないようにすることが要求される。また、機器の小型化、低価格化に対応して製作が容易で実装性に優れていることが要求されている。

【0004】 しかしながら、上述の従来装置にあっては、明るさの均一性という面では一応の評価が得られるものの、光源の光強度の維持という観点においてまだ満足できないものであった。というのも、光散乱物質が透光性板の表面に塗布されているので、透光性板における光源からの直進光を有効に活用できないからである。

【0005】 そこで、このような直進光を有効に活用すべく実開平 2-126185 号（従来例 2）では、導光体の片面を斜面とした断面楔形に形成し、この斜面を入射端面と平行に延びる無数のヘアライン状粗面としている。

【0006】 しかしながら、このものはその形状が楔形であることから製作性や実装性が悪く、また明るさの均一性という点において問題があった。

【0007】 本発明の目的は、かかる従来の問題を解消し、光源の明るさを減ずることなく均一な面輝度が得られ、かつ実装性に優れた面光源装置、および製作性に優れた導光板の製作方法を提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明の面光源装置は平行な表裏面を有する導光板と、導光板の裏面側に配置された光反射部材と、導光板の少なくとも一端面に配設された光源とを備えた面光源装置において、前記導光板の表裏面のうちの少なくとも一面に、前記光源から遠ざかるに従い深さが増大すると共に光源からの入力方向と直交する方向の投影面積が増大するよう配列された凹部を形成したことを特徴とする。

【0009】 本発明の導光板の製作方法は成形金型の少なくとも一表面に、一端面から遠ざかるに従いその方向と直交する方向の投影面積が増大するよう配列された凸部をエッチング加工により形成し、該凸部を前記一端面に近づくに従い高さが減少するように削除加工し、上記加工工程で形成された成形金型で透光性樹脂を成形するようにしたことを特徴とする。

## 【0010】

【作用】 本発明の面光源装置によれば、導光板の少なくとも一端面に配設された光源から光が入射されると、表面側に向かう上向きの光は一部が表面を透過して上方に向かい、一部は反射して裏面側に向かう。また、裏面側に向かう下向きの光は一部が反射すると共に一部が裏面を透過した後、光反射部材で反射され上向きの光となる。さらに、導光板の表裏面に平行な直進光は凹部に当たる度毎に透過および反射しその一部が上述の上向きあるいは下向きの光に変換される。上述のことが繰返されて光源から入射された光は上方に導かれる。しかして、凹部は光源から遠ざかるに従い深さが増大すると共に光

源からの入力方向と直交する方向の投影面積が増大するよう配列されているので、光強度が低下する光源からの遠距離位置において反射頻度が増大し、この結果、光源の光強度が維持された状態で均一な明るさの面輝度が得られる。

【0011】また、本発明の導光板の製作方法によれば、成形金型の一表面に凸部をエッチング加工により形成しこの凸部の高さを変えるよう削除加工した成形金型を用いて導光板が成形される。したがって、その製作がきわめて容易である。

【0012】

【実施例】以下、本発明の実施例を添付図面を参照しつつ説明する。

【0013】図において、10は液晶表示装置である液晶パネル、20は本発明にかかる面光源装置である。面光源装置20は液晶パネル10の背面に配置された光拡散部材としての光拡散シート22、該光拡散シートの背面に配置され平行な表裏面を有する導光板24、該導光板24の裏面側に配設された光反射部材としての光反射シート26、および導光板24の両側の端面（以下、入射端面と称す）24A、24Aに配設された光源としての線状光源28によって概略構成されている。

【0014】光拡散シート22は、例えばポリエステルあるいはポリカーボネイトのフィルムで構成され、液晶パネル10の照射光を均一とするために拡散性粒子が混成されたものや、その表面を粗面加工したものが使用される。

【0015】光反射シート26は、例えばポリエステルあるいはポリカーボネイトのフィルムであり、白色の顔料が混練されており、後述の導光板24を透過する光を再度導光板24側へ反射させている。なお、図示の例では、光反射シート26は導光板24の裏面24Bのみに配設されているが、これは光源28を含み導光板24の全端面を覆うように配設すればさらに有効である。このためにはシート状に限らず棒部を備えた白色系材料の成形品を用いてもよい。

【0016】線状光源28は蛍光灯等からなり、導光板24の入射端面24A、24Aに対向して配置されている。なお、本実施例では導光板24の両側の端面に配置されているが、面光源装置の大きさによっては一側端面に配置することも可能である。

【0017】導光板24はアクリル樹脂等の透明素材から形成されており、前述のように表裏面が平行な板体である。そして、その表面24Bおよび裏面24Cには多数の凹部30、30、…が形成されている。凹部30は、図4および図5からわかるように、線状光源28の位置する入射端面24Aから遠ざかるに従い（本実施例においては図5のX方向において導光板24の中央に近づくに従い）、その深さが漸次増大するように形成されており、また、図6からわかるように、入射端面24A

から遠ざかるに従いその方向（X方向）と直交する方向（Y方向）の投影面積が漸次増大するように形成されている。すなわち、図6に示す例は凹部30が直径Dの円柱形状をなしており、奇数列および奇数行同士のピッチと偶数列および偶数行同士のピッチとは共にdであり、奇数列と偶数列および奇数行と偶数行のピッチがd/2の関係、いわゆる千鳥状に配列され、かつ、各凹部30の直径Dが入射端面24Aから遠ざかるに従い漸次拡大されている。この結果、導光板24のY方向における断面で見たとき、凹部30の投影面積が漸次増大している。

【0018】なお、図6に例示した凹部30の平面視形状は円形であるが、この他に図7に示すように、4つの円を組合わせた、いわゆるクローバ形にしてもよい。このようにすると、入射光の乱反射の度合いが高まり一層効果が増大する。

【0019】次に、上述した導光板24の製作方法について説明する。図示は省略するが、2つの型半分が結合されその内部に平行平面が向かい合う成形空間が形成される型式の成形金型を用いる。まず、このそれぞれの型半分の表面にフォトリソを塗布したのち、上述の凹部30の配列パターンを露光し、さらに凹部30の対応部位が残るよう他の部位をエッチングにより所定の深さ侵食する。そして、残存したレジストを除去する。この状態では、金型の表面に一端面から遠ざかるに従いその方向と直交する方向の投影面積が増大するよう配列された所定の高さの凸部が形成されている。

【0020】次に、この凸部に対しフライス加工または放電加工を施し、この凸部の高さが上記一端面に近づくに従い減少するように削除する。その後、両型半部分を結合し、その成形空間にアクリル樹脂等の素材を射出し、前述の構成の導光板24を得る。

【0021】上述により得られた導光板24を用いた面光源装置20において、線状光源28に電圧が印加されると、光が入射端面24Aから入射される。この入射光のうち導光板24の表面24B側に向かう上向きの光は、一部が表面24Bを透過して光拡散シート22に向かい一部は反射して裏面24C側に向かう。また、裏面24C側に向かう下向きの光は一部が裏面24Cで反射すると共に一部が裏面24Cを透過した後、光反射シート26で反射され上向きの光となる。さらに、導光板24の表裏面に平行な直進光は凹部30に当たる度毎に透過および反射しその一部が上述の上向きの光あるいは下向きの光に変換される。このように透過および反射が繰返されて光源28から入射された光は光拡散シート22に導かれるが、凹部30は光源28から遠ざかるに従い深さが漸次増大すると共に投影面積が増大するように配列されているから、光強度が低下する光源28から遠導光距離位置において反射頻度が増大する。この結果、光源28の光強度が維持された状態で拡散シートにおいて均一

10

20

30

40

50

な明るさの面輝度を得られる。

【0022】凹部30の形状を前述のクローバ型とし、導光板24の表裏面に凹部30を形成した実施例をA、裏面側のみ凹部30を形成した実施例をBとし、従来例1のものをCおよび従来例2のものをDとして、導光距離Lに対する輝度分布の実験結果を示すと図9のようになる。ただし、本結果においては測定点におけるバラツキが±30%以内の分布となっている場合その平均値をとり、Cを100として相対的に比較したものである。

【0023】なお、上述の実施例においては導光板24の表面側に光拡散シート22を配置した例につき説明したが、これは必須のものではなく、導光板24の裏面からの屈折光のバランスを取る、例えば凹部30の大きさの変化率を最適に設定することにより均一な面発光が得られるときには用いなくともよい。この場合には、特に導光板24の表面24B側に配設された凹部30と裏面24C側に配設された凹部30との大きさ、すなわち、その深さと投影面積とを異ならせ、表面側のものが裏面側のものより小さくなるようにすることが有効である。

【0024】また、上述の実施例においては線状光源を導光板の両端面に配設した例につき説明したが、面光源装置の大きさによっては一侧端面でもよく、その光源も点光源としてもよい。また、凹部の形状については種々の変形が可能である。

【0025】

【発明の効果】以上の説明から明らかな通り、本発明の\*

\*面光源装置によれば光源の明るさを減らすことなく均一な面輝度を得られ、異形状を用いることもないので実装性に優れている。また、本発明の導光板の製作方法によれば、簡易な加工工程で可能であり製作性に優れている。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す分解斜視図である。

【図2】本発明の一実施例を示す平面図である。

【図3】本発明の一実施例を示す断面図である。

10 【図4】図3のA部詳細図である。

【図5】図4のB部詳細図である。

【図6】本発明一実施例における凹部の配列パターンを示す平面図である。

【図7】本発明一実施例における凹部の他の形状を示す平面図(A)および断面図(B)である。

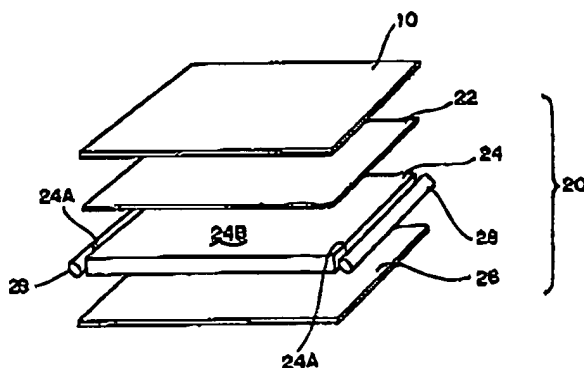
【図8】図5のCおよびD部詳細図である。

【図9】本発明にかかる面光源装置と従来例とを比較し、導光距離と相対輝度との関係を示すグラフである。

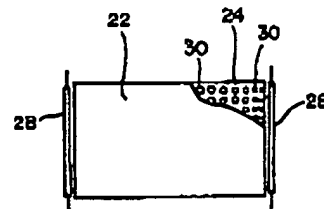
【符号の説明】

- 20 10 液晶パネル  
20 面光源装置  
22 光拡散シート  
24 導光板  
24A 入射端面  
26 光反射シート  
28 線状光源

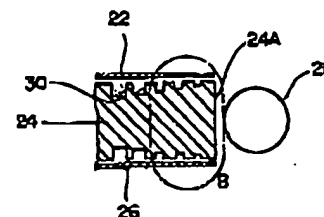
【図1】



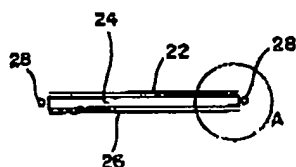
【図2】



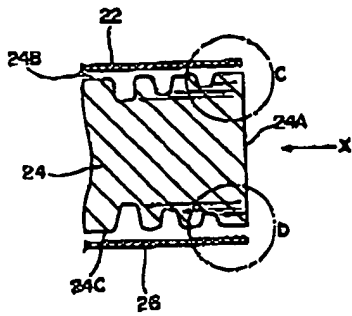
【図4】



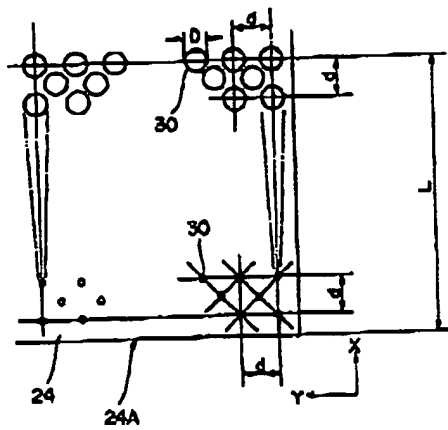
【図3】



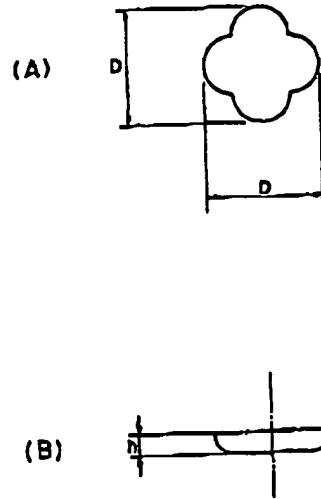
【図5】



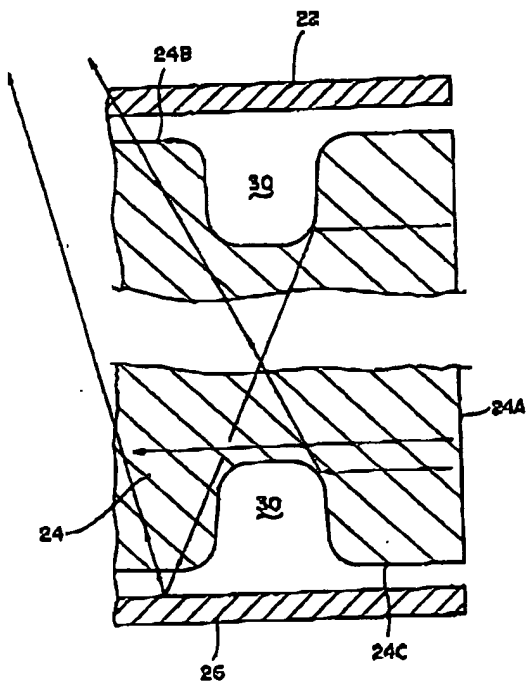
【図6】



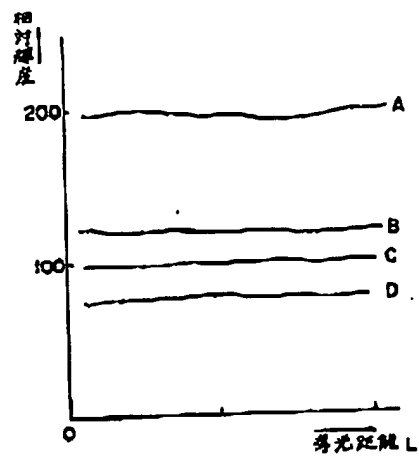
【図7】



【図8】



【図9】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**